

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

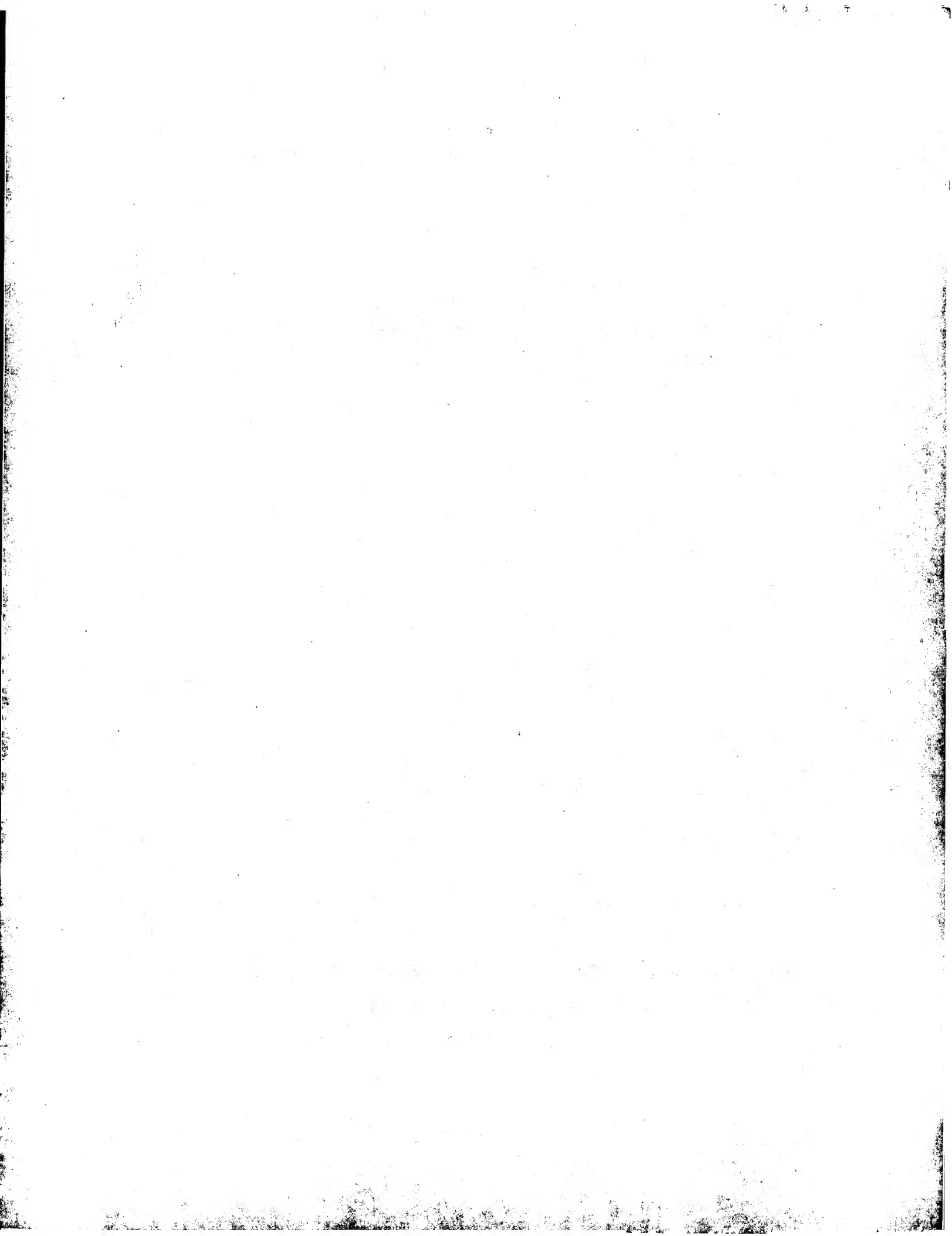
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-242723

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 B 1/16

H 0 5 K 1/09

識別記号

A 7244-5G

B 6921-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-39707

(22)出願日 平成4年(1992)2月26日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 山口 靖統

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ

ン 株式会社大垣北工場内

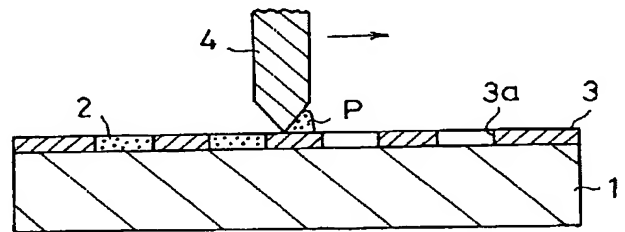
(74)代理人 弁理士 恩田 博宜

(54)【発明の名称】 導電性金属ペースト

(57)【要約】

【目的】 セラミックス製グリーンシートの表面に微細な回路パターンを高精度にかつ容易に形成しする。

【構成】 セラミックス製グリーンシート1の表面に回路パターン2を形成するための導電性金属ペーストPであって、そのペーストPに30000cps～50000cpsの粘度と、1～5のチクソトロピック性とを付与した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミックス製グリーンシート（1）の表面に回路パターン（2）を形成するための導電性金属ペースト（P）において、

30000cps～50000cpsの粘度と、1～5のチクソトロピック性とを備えた導電性金属ペースト。

【請求項2】前記ペースト（P）は3.5重量%以上のバインダを含有することを特徴とする請求項1に記載の導電性金属ペースト。

【請求項3】前記ペースト（P）は6.6重量%以上の溶剤を含有することを特徴とする請求項2に記載の導電性金属ペースト。

【請求項4】前記ペースト（P）は0.5重量%以下の分散剤を含有することを特徴とする請求項2または3に記載の導電性金属ペースト。

【請求項5】前記ペースト（P）は0.3重量%以下のチクソ剤を含有することを特徴とする請求項2乃至4の何れか1項に記載の導電性金属ペースト。

【請求項6】前記ペースト（P）は0.05重量%以上の可塑剤を含有することを特徴とする請求項2乃至5の何れか1項に記載の導電性金属ペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックス製グリーンシートの表面に回路パターンを形成するための導電性金属ペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のペーストは、タングステン等のような導電性金属粉末に、バインダ、溶剤、分散剤、チクソ剤及び可塑剤等からなるビヒクルを添加し、これらを混練することによって製造されている。

【0003】例えば、前記ペーストを用いて回路パターンを形成する場合、先ずグリーンシート上には厚さ数十 μm 程度のスクリーンマスクが密着配置される。このマスクにはパターン形成用の溝が形成されており、前記ペーストはその溝を介してグリーンシート表面にスクリーン印刷法によって印刷される。その際、形成される回路パターンのライン幅及び各ライン間のスペースは、それぞれ100 μm ～数百 μm 程度に設定される。そして、近年においては基板のファイン化及び高精度化を達成するために、ライン幅等が100 μm 以下の微細な回路パターンの形成が試みられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この種のペーストは高粘度に調整された状態で印刷されるため、上述のように微細な回路パターンを正確に形成することができない。従って、回路パターンに部分的なかすれが発生し易くなり、回路パターンが断線し易くなってしま

う。

【0005】一方、ラインのかすれを解消する方法とし

2

ては、前記ビヒクル中の溶剤等の配合量を増加させ、ペーストの粘度を下げるのが考えられる。しかし、低粘度のペーストを用いた場合、ラインのかすれは解消されるものの、ラインがにじみ易くなるという問題が新たに生じる。この場合、隣接するライン同士が接触し易くなり、その結果、回路が短絡してしまう。

【0006】加えて、従来の高粘度のペーストを用いてパターン形成を行った場合、グリーンシート上にマスクの跡が残りと、表面の平滑性が悪化するという問題もあった。本発明は上記の事情に鑑みて成されたものであり、その目的は、セラミックス製グリーンシートの表面に微細な回路パターンを高精度にかつ容易に形成し得る導電性金属ペーストを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明では、セラミックス製グリーンシートの表面に回路パターンを形成するための導電性金属ペーストにおいて、30000cps～50000cpsの粘度と、1～5のチクソトロピック性（以下、チクソ性と略す）とを備えた導電性金属ペーストであることを特徴としている。尚、ここでいうチクソ性とは、スパイラル粘度計のスピンダルを10RPM、50RPMで回転させた時の粘度の比のことである。

【0008】

【作用】粘度とチクソ性とを前記範囲に設定することにより、ペーストに好適な糸引き性と流動性とを共に確保することができる。これにより、セラミックス製グリーンシートの表面に、ライン幅及びライン間のスペースが100 μm 以下である微細な回路パターンを高精度にかつ容易に形成することが可能になる。

【0009】また、前記粘度は30000cps～50000cpsの範囲内に、チクソ性は1～5の範囲内に設定されることが必須である。粘度が30000cps未満であると、ラインがにじみ易くなり、50000cpsを越えると、ラインがかすれ易くなる。また、チクソ性が1未満であると、ラインがにじみ易くなり、チクソ性が5を越えると、ラインがかすれ易くなる。尚、ペーストに前記範囲の粘度及びチクソ性を付与するためには、導電性金属粉末に添加されるビヒクル中のバインダ、溶剤等の配合量を適宜調整すれば良い。以下、本導電性金属ペーストの組成及び製造方法について詳細に説明する。

【0010】この導電性ペーストに配合される導電性金属としては、例えば、タングステン、モリブデン、タンタル、ニオブ等から選択される少なくとも何れか一種であることが好ましい。その中でも、導電性に優れたタングステン粉末を用いることは、回路の低抵抗化を図るうえで好適である。また、導電性金属粉末の平均粒径は1.0 μm ～1.5 μm 程度であることが良い。

【0011】そして、前記導電性金属粉末は、バインダ、溶剤、分散剤、チクソ剤及び可塑剤等の添加物から

3

なるビヒクルと混合され、かつ適宜混練されることにより、所望のペーストに調製される。また、その際、ペーストの密度は $7.0 \text{ g/cm}^3 \sim 8.0 \text{ g/cm}^3$ の範囲に調製される。

【0012】前記ペーストは3.5重量%以上のバインダを含有することが望ましい。その理由は、前記分量以上のバインダが含まれることにより、ペーストの糸引き性が高くなり、微細な回路パターンの形成が容易になるからである。この場合、使用可能なバインダとしては、セルロース系バインダ、アクリル系バインダ等の有機バインダがある。

【0013】また、前記バインダの分量に対する適量として、ペーストには6.6重量%以上の溶剤が含まれることが望ましい。その理由は、溶剤量が前記分量未満であると、ペーストの流動性が低下して、回路パターンのラインにかすれや断線が生じ易くなるからである。尚、前記溶剤としては、例えば、 α -テルピネオール、トルエン、ノルマルブチルメタクリレート等がある。

【0014】ペーストには0.5重量%以下の分散剤が含まれることが望ましい。その理由は、ペースト中に金属粉末を均一に分散できるからである。尚、前記分散剤としては、例えば、カチオン系、ノニオン系、アニオン系のものがある。

【0015】また、ペーストには0.3重量%以下のチクソ剤が含まれることが望ましい。その理由は、チクソ剤が前記分量を越えると、ペーストの糸引き性及び流動性が損なわれるからである。

【0016】更に、ペーストには0.05重量%以上の可塑剤が含まれることが望ましい。その理由は、グリーンシートに柔軟性を持たせるためである。

【0017】

【実施例】以下、本発明の導電性金属ペーストを用いて、回路パターンを有する窒化アルミニウム基板を製造した一実施例について図面に基づき詳細に説明する。

【0018】本実施例では、平均粒径が $1.1 \mu\text{m}$ のタングステン粉末に対し、バインダとしてのジエチレングリコール3.5重量%、溶剤としてのノルマルブチルメタクリレート6.6重量%、分散剤0.3重量%、チクソ剤としてのひまし油誘導体0.1重量%及び可塑剤0.1重量%の割合を有する各成分によりビヒクルを調整した。次いで、このビヒクルとタングステン粉末とを三本ロールを用いて所定の時間混練することにより、粘度が 4000 cps で、チクソ性が3（スパイラル粘度*

4

*計による測定値)のタングステンペーストPを調製した。尚、ペーストPの密度は 7.6 g/cm^3 に設定した。

【0019】次いで、スクリーン印刷機に窒化アルミニウム製のグリーンシート1を固定し、更にそのグリーンシート1の表面にパターン形成用の溝3aを備えたスクリーンマスク3を配置した。更に、図1に示すように、マスク3上の端部上面に前記ペーストPを供給した後、印刷機のスキージー4を移動させ、ペーストPの印刷を行った。そして、図2(a)及び図2(b)に示すように、グリーンシート1の表面に幅wが $50 \mu\text{m}$ 、厚さtが $15 \mu\text{m}$ の回路パターン2のラインを並設した。尚、本実施例における各ラインは互いに平行であり、それらの間のスペースsは約 $50 \mu\text{m}$ である。

【0020】更に、前記ペーストPを乾燥させた後、不活性雰囲気の下、所定時間及び所定温度にて本焼成を施し、微細な回路パターン2を備える所望の窒化アルミニウム基板5を製造した。

【0021】そして、この基板5上に形成されたラインのにじみ及びかすれを調査することにより、ラインの形成状態の良し悪しを判断した。また、基板5のシート抵抗 ($\text{m}\Omega/\square$) についても測定を行った。これらの結果を表1に示す。

【0022】また、前記実施例に対する比較例では、タングステン粉末に対し、バインダとしてのジエチレングリコール2.0重量%、溶剤としてのノルマルブチルメタクリレート6.0重量%、分散剤0.1重量%、チクソ剤0.1重量%及び可塑剤0.1重量%の割合を有する各成分からビヒクルを調整した。次いで、タングステン粉末及びビヒクルを三本ロールを用いて所定の時間混練することにより、粘度が 8500 cps 、チクソ性が2、密度が 7.9 g/cm^3 のタングステンペーストを調製した。本比較例におけるペースト中のビヒクルの総量はタングステン粉末に対して8.3重量%であり、実施例におけるビヒクルの総量(10.6重量%)よりも低い値となっている。そして、このペーストを用いて実施例の方法と同様に窒化アルミニウム製のグリーンシートに微細なパターンを形成した後、同一条件にて本焼成を施した。

【0023】本比較例について前記実施例と同様の調査及び測定を行った結果を表1に共に示す。

【0024】

【表1】

	粘度 (cps)	チクソ性	ラインの状態		シート抵抗 ($\text{m}\Omega/\square$)
			にじみ	かすれ	
実施例	40000	3	無	無	10
比較例	85000	4	有	有	8

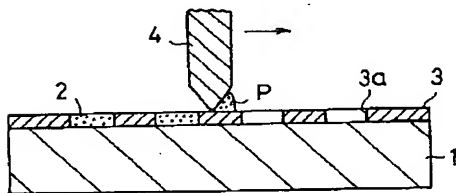
5

【0025】表1の結果から明らかなように、実施例の基板5では、形成されたラインににじみやかすれは認められず、ラインの形成状態は極めて好適であった。一方、比較例の基板では、ラインににじみが見られた。

【0026】また、両基板のシート抵抗 ($m\Omega/\square$) を測定した結果、両者の間に顕著な差異は認められなかった。従って、比較例に比して多くのビヒクルを含む実施例のペーストPを使用したとしても、回路パターン2の抵抗は増大しないことが証明された。

【0027】更に、両基板におけるラインの平滑性を調査したところ、実施例の基板5にはマスク3の跡も残ることがなく、表面の平滑性にも優れていた。上記の結果を勘案すると、実施例の基板5が比較例の基板に比して優れていることが容易に判る。このことから、本発明のペーストPによれば、近年セラミックス基板に要求されている高ファイン化、高精度化を確実に達成 *

【図1】



6

*することができる。

【0028】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の導電性金属ペーストによれば、ペーストに好適範囲の流動性及び糸引き性が付与されるため、セラミックス製グリーンシートの表面に微細な回路パターンを高精度にかつ容易に形成することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例における窒化アルミニウム基板に対するペースト印刷工程を示す概略図である。

【図2】(a)は実施例の基板を示す平面図、(b)は(a)のA-A線における断面図である。

【符号の説明】

1 グリーンシート、2 回路パターン、P (導電性金属) ペースト。

【図2】

